



日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 6 年 7 月 5 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 8 年特許願第 1 7 6 5 4 4 号

出 願 人

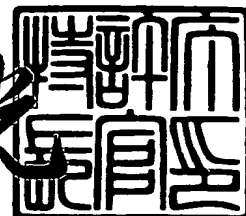
Applicant (s):

三菱マテリアル株式会社

1 9 9 6 年 8 月 9 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平 0 8 - 3 0 5 4 6 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-6874

【提出日】 平成 8年 7月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明の名称】 複合材を用いたトランスポンダ用アンテナ及びトランス  
ポンダ

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町 1 丁目 2 9 7 番地 三菱マテリアル  
株式会社総合研究所内

【氏名】 遠藤 貴則

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町 1 丁目 2 9 7 番地 三菱マテリアル  
株式会社総合研究所内

【氏名】 三宅 政美

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大宮市北袋町 1 丁目 2 9 7 番地 三菱マテリアル  
株式会社総合研究所内

【氏名】 土田 隆

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 知財サービス株  
式会社内

【氏名】 八幡 誠朗

【特許出願人】

【識別番号】 000006264

【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代表者】 秋元 勇巳

【代理人】

【識別番号】 100086911

【弁理士】

【氏名又は名称】 重野 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004787

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006040

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合材を用いたトランスポンダ用アンテナ及びトランスポンダ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軟磁性のフレークと合成樹脂との複合材よりなる板状の磁芯と、該磁芯に巻き付けられたコイルとを備えてなる複合材を用いたトランスポンダ用アンテナ。

【請求項2】 請求項1の板状のアンテナ2個および渦巻き状に導線を巻いた空芯アンテナ1個を有してなる板状トランスポンダ。

【請求項3】 請求項2において2個または3個のアンテナの軸方向が互いに直交方向となっていることを特徴とするトランスポンダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は複合材を用いたトランスポンダ用アンテナに係り、特に100kHzを超える周波数において作動するIDカード用、定期券／回数券用など人が携帯するのに好適なトランスポンダ用アンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

アンテナとしてはフェライト製磁芯に巻き線を施したものや、磁芯を持たず導線のみを巻いたコイルが用いられている。また交流磁場で使用するアンテナでは、薄板を積層した磁芯を用いることにより渦電流による損失を防止している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

IDカード用、定期券／回数券用など人が携帯するトランスポンダに従来のアンテナを用いた場合は下記の問題が生じる。

【0004】

フェライトは硬く、可撓性がないため、曲げたとき割れるため、ポケットに入れ携帯するには適さない。

【0005】

磁芯を持たないコイルでは、同心的な渦巻状コイルとすることにより薄くすることはできるが、このコイルを有するトランスポンダをポケット内において硬貨や、タバコの包みのアルミ箔等がコイル軸心と垂直となるようにトランスポンダに重なった場合、特性が低下する。使用の度にトランスポンダをポケットから取り出すようにすればかかる特性低下は回避されるが、著しく不便である。また、ポケットから取り出して使用する場合、水滴または雪などが付着し、特性が低下することがある。

【0006】

金属製の磁芯を交流で使用する場合は、相互に絶縁した電気抵抗の高い磁性材料の薄板を積層して渦電流による損失を防止することが広く行なわれている。磁性材料の電気抵抗が高く厚さが薄いほどこの効果は大きいが、周波数が数100kHzを超えると現在量産されており工業的に使用できる最も電気抵抗が高く厚さが薄い磁性材料（アモルファス金属 電気抵抗； $137\mu\Omega\text{cm}$ 、厚さ； $23\mu$ ）を用いても、損失が多く使用できない。

【0007】

本発明は、厚みが小さく、可撓性があり、しかも100kHzを超える高周波でも損失が小さく、硬貨や包装用アルミ箔等の影響を受けにくいトランスポンダ用アンテナ及びそれを用いたトランスポンダを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明（請求項1）のトランスポンダ用アンテナは、軟磁性のフレークと合成樹脂との複合材よりなる板状の磁芯と、該磁芯に巻き付けられたコイルとを備えてなるものである。

【0009】

かかるトランスポンダ用アンテナにあっては、磁芯が軟磁性のフレークと合成樹脂との複合材よりなるため、薄く、可撓性があり、また高周波損失が小さい。

【0010】

このトランスポンダ用アンテナは、トランスポンダに組み込まれた場合、磁束

はトランスポンダの板面と平行方向に流れるようになるため、トランスポンダの板面に硬貨やアルミ箔が重なっても、磁束は硬貨やアルミ箔によって殆ど影響を受けない。

【0011】

本発明（請求項2）のトランスポンダは、板状のアンテナ2個および渦巻き状に導線を巻いた空芯アンテナ1個を有してなるものである。この場合、2個又は3個のアンテナの軸方向は互いに直交方向となっていることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明のトランスポンダ用アンテナのフレークを構成する軟磁性材料としては純鉄、珪素鋼、パーマロイ（Fe-Ni合金）、鉄系／コバルト系アモルファス合金等を使用できるが、特にコバルト系（Co-Fe-Ni-B-Si系）アモルファス合金が適している。アモルファス合金は高周波特性が良く、また溶湯流を気流により溶滴とし水冷した銅の表面にぶつけることにより急冷して製造したフレーク状のアモルファスが容易に入手できる。

【0013】

渦電流の影響を防ぐためフレークの厚さは30 $\mu$ m以下、望ましくは10 $\mu$ m以下が適当である。複合材の透磁率を上げ磁芯の大きさを小さくするにはフレークの径が大きいほど良いが、フレークの径が大き過ぎると磁芯の材質を均一とすることが困難となる。このためフレークの径は50～2000 $\mu$ m、望ましくは100～1000 $\mu$ mであるのが適当である。

【0014】

合成樹脂としては、熱硬化性のエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアクリルフタレート樹脂、メラニン樹脂、珪素樹脂、ポリウレタン樹脂、熱可塑性のポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、塩化ビニール樹脂、フッ素樹脂、メタクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、AS樹脂、ABS樹脂、ABA樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリイミド樹脂等が使用できる。

【0015】

複合材中の合成樹脂の量が多くなるほど複合材の可撓性は増し、形状付与も容易になる。また合成樹脂の量が過小であると複合材の強度がさがる。この観点からは合成樹脂の量は大であるほど良い。しかし合成樹脂の量が増すと透磁率が下がる。このため合成樹脂の量は3%～50%、好ましくは10%～40%であることが適当である。

【0016】

成形法は射出成形、圧縮成形、圧延法、ドクターブレード法等が使用できるが圧縮成形、圧延法、ドクターブレード法等を使用すればフレークの面が複合材の面方向に並び磁気特性の優れた複合材が得られる。携帯に適し所定の特性を得るように厚さは0.3mm～2mm、幅、長さは100mm以下が適当である。特に厚さ0.3mm～1mm、幅10mm～25mm、長さは60mm～80mmが好ましい。

【0017】

巻き線の線径は太すぎるとアンテナ全体が厚くなり、細すぎると抵抗が大きくなるので100 $\mu$ ～200 $\mu$ で適当である。

【0018】

なお、このアンテナでは、長辺と垂直コイルを巻き付けるすなわち、コイルの軸を長辺に平行することが適当である。

【0019】

【実施例】

実施例1.

平均厚さ5 $\mu$ 、平均径500 $\mu$ のCo系アモルファス金属フレークにエポキシ系樹脂を10%混合し160℃、200kg/cm<sup>2</sup>で圧縮成形し磁芯材料とした。その磁芯材料を厚さ0.6mm、幅25mm、長さ80mmに切断し径0.15mmの導線を幅方向に平行にLが3mHとなるだけ巻いた。

【0020】

実施例2.

平均厚さ5 $\mu$ 、平均径500 $\mu$ のCo系アモルファス金属フレークにエポキシ

系樹脂を20%混合し160℃、 $200\text{ kg/cm}^2$ で圧縮成形し磁芯材料とした。その磁芯材料を厚さ0.6mm、幅25mm、長さ80mmに切断し径0.15mmの導線を幅方向に平行にLが3mHとなるだけ巻いた。

【0021】

実施例3.

平均厚さ5 $\mu$ 、平均径500 $\mu$ のCo系アモルファス金属フレークにエポキシ系樹脂を30%混合し160℃、 $200\text{ kg/cm}^2$ で圧縮成形し磁芯材料とした。その磁芯材料を厚さ0.6mm、幅25mm、長さ80mmに切断し径0.15mmの導線を幅方向に平行にLが3mHとなるだけ巻いた。

【0022】

実施例4.

平均厚さ5 $\mu$ 、平均径500 $\mu$ のCo系アモルファス金属フレークにエポキシ系樹脂を40%混合し160℃、 $200\text{ kg/cm}^2$ で圧縮成形し磁芯材料とした。その磁芯材料を厚さ0.6mm、幅25mm、長さ80mmに切断し径0.15mmの導線を幅方向に平行にLが3mHとなるだけ巻いた。

【0023】

実施例5.

平均厚さ5 $\mu$ 、平均径300 $\mu$ のCo系アモルファス金属フレークにエポキシ系樹脂を20%混合し160℃、 $200\text{ kg/cm}^2$ で圧縮成形し磁芯材料とした。その磁芯材料を厚さ0.6mm、幅25mm、長さ80mmに切断し径0.15mmの導線を幅方向に平行にLが3mHとなるだけ巻いた。

【0024】

実施例6.

平均厚さ10 $\mu$ 、平均径500 $\mu$ のCo系アモルファス金属フレークにエポキシ系樹脂を20%混合し160℃、 $200\text{ kg/cm}^2$ で圧縮成形し磁芯材料とした。その磁芯材料を厚さ0.6mm、幅25mm、長さ80mmに切断し径0.15mmの導線を幅方向に平行にLが3mHとなるだけ巻いた。

【0025】

実施例7.

平均厚さ $5\mu$ 、平均径 $500\mu$ のCo系アモルファス金属フレークにウレタン系樹脂とエポキシ系樹脂の混合樹脂を20%混合し $160^{\circ}\text{C}$ 、 $200\text{kg}/\text{cm}^2$ で圧縮成形し磁芯材料とした。その磁芯材料を厚さ $0.6\text{mm}$ 、幅 $25\text{mm}$ 、長さ $80\text{mm}$ に切断し径 $0.15\text{mm}$ の導線を幅方向に平行にLが $3\text{mH}$ となるだけ巻いた。

【0026】

#### 比較例 1

磁芯材料としては厚さ $25\mu$ のアライドケミカル社製METAGLAS 2714Aを幅 $25\text{mm}$ 、長さ $50\text{mm}$ の矩形に切断し、12枚重ね厚さ $0.3\text{mm}$ の磁芯とし径 $0.15\text{mm}$ の導線を幅方向に平行にLが $3\text{mH}$ となるだけ巻いた。

【0027】

それぞれのコイルの特性を横河ヒューレッド・パッカー社製LCR測定器を用いて抵抗R（損失）を測定した。その結果を表1に示す。

[0028]

【表1】

周波数 KHz	抵抗R (Ω)						
	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7 比較例1
50	29.3	30.8	31.3	32.7	31.0	30.8	30.7 23.7
80	29.5	31.0	31.8	32.3	31.4	31.6	31.4 26.1
100	29.8	31.3	32.8	33.1	31.9	30.7	31.3 29.4
120	33.4	33.4	33.5	33.4	33.3	33.7	33.2 46.6
150	38.1	38.6	38.9	38.6	39.1	39.4	38.9 65.8
200	76.6	54.3	48.8	43.5	54.9	57.0	53.6 134.1
250	125.0	73.0	65.7	61.6	73.8	80.3	71.9 201.2
300	193.3	110.1	106.8	80.9	110.7	132.1	113.1 301.7
400	395.0	271.6	121.5	87.0	274.1	353.1	271.0 452.6
500	1243.3	914.3	583.9	413.6	913.5	1280.0	936.4 1678.9

## 【0029】

表1より、本発明のアンテナは、100kHzを超える高周波でも損失が小さいことが明らかである。

## 【0030】

## 【発明の効果】

以上の通り、本発明のトランスポンダ用アンテナは、厚みが小さく、可撓性があり、しかも100kHzを超える高周波でも損失が小さく、硬貨や包装用アルミ箔等の影響を受けにくいという優れた効果を有する。本発明のトランスポンダは、トランスポンダをポケット等に入れたまま自動改札機等で使用する場合は読みとり機の磁束の方向にトランスポンダのアンテナの軸の方向が一致するとは限らない。この問題を解消するには本発明の板状アンテナ2を直交させて配置し、さらに渦巻き状に導線を巻いた空芯アンテナ1個を配置すれば良い。即ち、本発明のトランスポンダは、図1のように本発明の薄板状アンテナ6、7を2個、コイル軸心線方向（アンテナの軸方向）を交叉させて板状トランスポンダ8内に配置し、かつこのトランスポンダ8内に空芯の渦巻き状コイル9よりなる空芯アンテナを、その軸心方向が板状トランスポンダの板面と交叉方向となるように配置したものである。なお、アンテナ6、7とコイル9よりなるアンテナとの軸心方向は直交3方向とするのが好ましい。11はチップ状回路を示す。

## 【0031】

トランスポンダをIDカード、自動改札定期券等としてポケット等に収納したまま使用する場合は、質問機のアンテナとトランスポンダ方向は不特定であるから、トランスポンダはいずれの方向の電波にも感応しうるものである必要がある。板状トランスポンダに軸が直交する板状アンテナを2個設ければ板の面に平行ないずれの方向にも感応するようにすることができるが、面に垂直な面に感応させることはできない。これに対し、図1の板状トランスポンダでは、該トランスポンダの指向方向にかかわらず、全方位からの電波に感応させることができる。即ち、X方向の電波に対してはアンテナ7が感応し、Y方向の電波に対してはアンテナ6が感応し、Z方向の電波に対しては空芯のアンテナ（コイル）9が感応する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

トランスポンダの平面図及び側面図である。

【符号の説明】

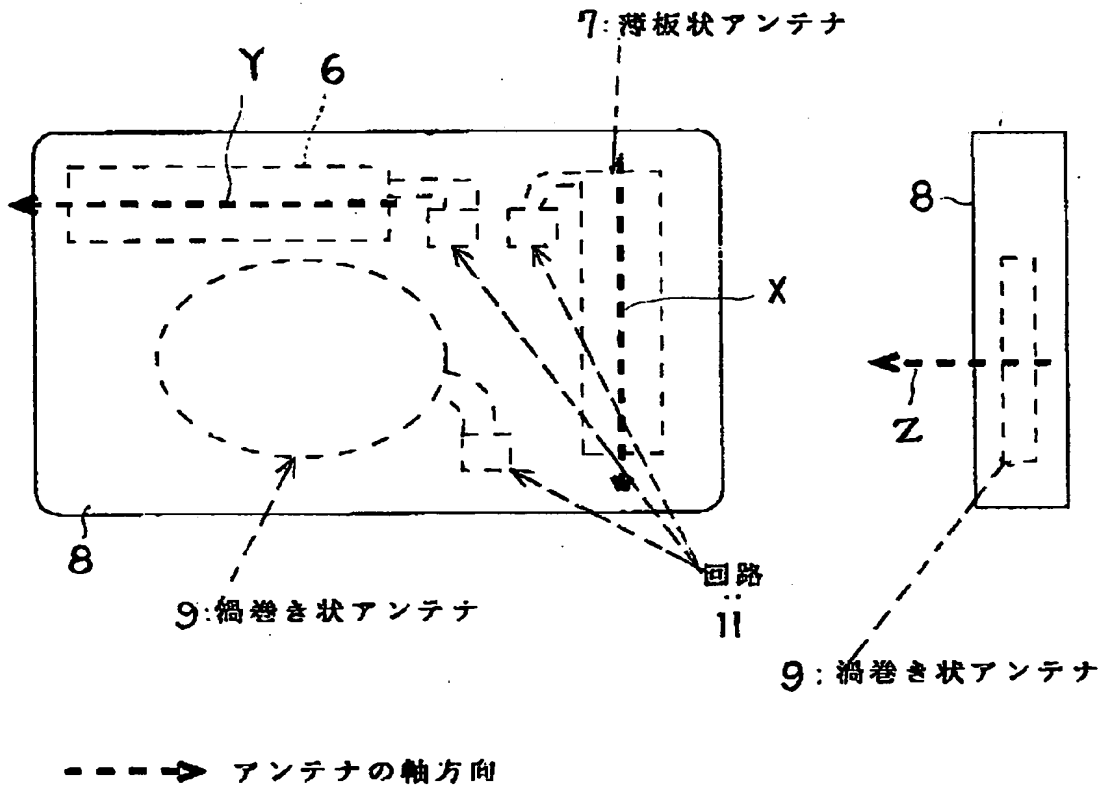
6, 7 薄板状アンテナ

8 トランスポンダ

9 渦巻き状アンテナ

【書類名】 図面

【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 厚みが小さく、可撓性があり、しかも100kHzを超える高周波でも損失が小さく、硬貨や包装用アルミ箔等の影響を受けにくいトランスポンダ用アンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 軟磁性のフレークと合成樹脂との複合材よりなる板状の磁芯と、該磁芯に巻き付けられたコイルとを備えてなる複合材を用いたトランスポンダ用アンテナ。フレークを構成する軟磁性材料としては純鉄、珪素鋼、パーマロイ（Fe-Ni合金）、鉄系／コバルト系アモルファス合金等を使用できる。フレーク厚は30 $\mu$ 以下、フレーク径は50～2000 $\mu$ が好ましい。この薄板状のアンテナ6、7と、渦巻き状アンテナ9とを、各アンテナの軸心方向が直交3方向となるように配設してなるトランスポンダ8。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006264]

1. 変更年月日 1992年 4月10日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都千代田区大手町1丁目5番1号  
氏 名 三菱マテリアル株式会社